

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-208001

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 K 19/06

G 0 6 K 19/00

E

7/10

7/10

P

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-14034

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月28日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 重草 久志

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 野尻 忠雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 辻本 有伺

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 弁理士 足立 勉

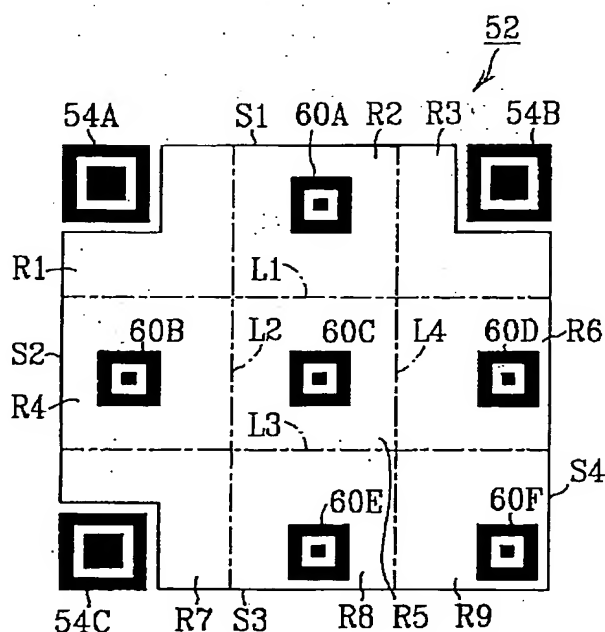
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2次元コードおよび2次元コードの読取方法

(57) 【要約】

【課題】 歪みがあっても正しく情報を読み取ることができる2次元コードおよびその読取方法の提供。

【解決手段】 2次元コード52内に設けられた矩形領域R1～R9に配置されている位置決め用シンボル54A～54Cまたは補助シンボル60A～60Fのセルの中心位置、セル形状、セル配列に基づいて、各矩形領域R1～R9でのデータセルの位置が決定されている。このため2次元コード52の読み取り画像に歪みが存在しても、矩形領域R1～R9毎の歪みは、配置されている位置決め用シンボル54A～54Cまたは補助シンボル60A～60Fのセルの中心位置、セル形状、セル配列に現れているので、データセルの位置決定に画像の歪みが反映されて、正確にデータセルの中心位置が決定でき、2次元コード52が表すコードを正確に読み取ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】セルの分布パターンにより情報を表現するデータセルと、

2次元コード内の所定の位置に配置され、2次元コードの位置を特定するために、自身のパターンに基づいて最初に位置検出される位置決め用シンボルと、

2次元コード内にて前記位置決め用シンボルとは異なる位置に配置され、前記位置決め用シンボルの位置と自身のパターンとに基づいて位置検出される補助シンボルと、

を備えたことを特徴とする2次元コード。

【請求項2】前記補助シンボルは、前記位置決め用シンボルよりも小さく形成されていることを特徴とする請求項1記載の2次元コード。

【請求項3】前記位置決め用シンボルは、複数の異なる方向または複数の異なる位置において走査した場合に特定の周波数成分比が得られるパターンであることを特徴とする請求項1または2記載の2次元コード。

【請求項4】前記補助シンボルは、複数の異なる方向または複数の異なる位置において走査した場合に特定の周波数成分比が得られるパターンであることを特徴とする請求項1～3のいずれか記載の2次元コード。

【請求項5】2次元コードは矩形をなすとともに、前記位置決め用シンボルは、2次元コードの4つの頂点の内の3つにそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか記載の2次元コード。

【請求項6】前記補助シンボルは、2次元コード内を該2次元コードの縦横の辺に沿った境界にて区画することで想定された複数の矩形領域の内、前記位置決め用シンボルが存在しない矩形領域に各1つ配置されていることを特徴とする請求項5記載の2次元コード。

【請求項7】請求項1～6のいずれか記載の2次元コードの読取方法であって、

前記2次元コードの画像を得るとともに、前記画像中での前記位置決め用シンボルの位置を検出する2次元コード位置決め処理を行い、

次に、前記位置決め用シンボルの位置と前記補助シンボルのパターンとに基づいて、前記画像中での前記補助シンボルの位置を検出する補助シンボル位置決め処理を行い、

次に、前記2次元コード内の前記データセルの位置を、該データセルの近傍に存在する前記位置決め用シンボルの位置または前記補助シンボルの位置に基づいて検出するセル位置決め処理を行い、

次に、前記位置が検出されたデータセルに基づいて、2次元コードの情報を読み取るデコード処理を行うことを特徴とする2次元コードの読取方法。

【請求項8】前記セル位置決め処理は、

各位置決め用シンボルおよび各補助シンボルの形状に基づいて、該位置決め用シンボルまたは補助シンボルの周辺のデータセルの位置を検出することを特徴とする請求項7記載の2次元コードの読取方法。

【請求項9】2次元コードとして、請求項6記載の2次元コードを用い、

前記セル位置決め処理は、

位置決め用シンボルまたは補助シンボルの形状に基づいて、該位置決め用シンボルまたは補助シンボルが配置されている矩形領域内のデータセルの位置を検出することを特徴とする請求項7記載の2次元コードの読取方法。

【請求項10】前記セル位置決め処理は、

前記各矩形領域内に存在するデータセルの位置を、前記位置決め用シンボルまたは補助シンボルの形状から求められたセルの形状およびセルの配列方向に応じて検出することを特徴とする請求項9記載の2次元コードの読取方法。

【請求項11】前記セル位置決め処理は、

隣接する前記位置決め用シンボルまたは前記補助シンボルの間の距離および方向に基づいて、該位置決め用シンボルまたは該補助シンボルの間に存在するデータセルの位置を検出することを特徴とする請求項7記載の2次元コードの読取方法。

【請求項12】前記セル位置決め処理は、

隣接する前記位置決め用シンボルまたは前記補助シンボルの間の距離を、該位置決め用シンボルまたは該補助シンボルの間に存在するデータセルの数に応じて均等に分割した長さに基づいて、各データセルの位置を検出することを特徴とする請求項11記載の2次元コードの読取方法。

【請求項13】前記セル位置決め処理は、

隣接する前記位置決め用シンボルまたは前記補助シンボルの間の距離を、該位置決め用シンボルまたは該補助シンボルの間に存在するデータセルの数に応じて分割した長さに基づいて、各データセルの位置を検出するに際して、

分割された各長さは、

一端における前記位置決め用シンボルまたは前記補助シンボル側に近いほど、該位置決め用シンボルまたは該補助シンボルの形状に基づくセルの大きさに近づくようにし、

他端における前記位置決め用シンボルまたは前記補助シンボル側に近いほど、該位置決め用シンボルまたは該補助シンボルの形状に基づくセルの大きさに近づくようにしたことを特徴とする請求項11記載の2次元コードの読取方法。

【請求項14】2次元コードとして、請求項6記載の2次元コードを用いたことを特徴とする請求項11～13のいずれか記載の2次元コードの読取方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2次元コードおよび2次元コードの読取方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、提案されている2次元コードの例としては特開平7-254037号公報記載のものがあり、この2次元コードの読取装置の例としては特開平8-180125号記載のものがある。

【0003】2次元コードは、図12(b)に一例を示すごとく情報が2次元的な広がりを持ち、図12(a)に示すバーコードに比べて格段に大量の情報を記録できるが、構造は複雑なものとなっている。すなわち、図13に示すごとく、2次元コード300の存在位置の確定を容易にするために、例えば、特定寸法比率の正方形を組み合わせた位置決め用シンボル310a、310b、310cを3個を持つている。また、3個の位置決め用シンボル310a、310b、310c相互の間には白と黒とが交互に組み合わせられた各データセル位置の指標となる基準パターンであるタイミングセル320a、320bがある。

【0004】2次元コード300の内部は、 $n \times n$ の正方形の升目(以下、これをセルという)に区切られており、位置決め用シンボル310a、310b、310cは、例えば、一辺の長さが7セルに相当する黒い正方形312、一辺の長さが5セルに相当する白い正方形314、一辺の長さが3セルに相当する黒い正方形316を同心状に重ね合わせた時にできる図形である。

【0005】この位置決め用シンボル310a、310b、310cの中心付近を直線的に横切ると、黒、白、黒、白、黒のパターンが1:1:3:1:1の比率で検出されるので、この性質を利用して、前記比率で黒と白が交互に検出された場合、そのパターンを位置決め用シンボル310a、310b、310cの有力な候補と判断し、2次元コード300の存在位置を確定するために優先的に検査する。

【0006】そして、2次元コード300の形状は、3個の位置決め用シンボル310a、310b、310cで一義的に決まる平行四辺形の範囲であると推定できる。なお、データは、位置決め用シンボルや基準パターンなどを除外した領域330のセル(すなわち、データセル)で表され、各データセルを白あるいは黒に色分けすることにより、各データセルを1ビットのデータに対応させている。ただし、図13ではデータセルの白黒のパターンは判り易くするために省略されている。

【0007】各データセルの位置は、3個の位置決め用シンボル310a、310b、310cの中心と2つのタイミングセル320a、320bを、それぞれ縦方向と横方向の座標の指標として、簡単な計算により求めることができる。このように位置が決定した、各データセルの中心付近が黒であるか白であるかを判定して、黒を

例えば1、白を例えば0に対応させることにより、2値データとして認識でき、解読することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、2次元コード300の画像をその中心で垂直な方向から捉えることができず、斜めの方向から捉えた場合や、2次元コード300が曲面上に付けられているなどの場合、得られた画像が、図14(a)に示すごとく、元の形状に比べて大きく歪んでいることがある。

【0009】また、例えば円筒形のピンの表面などに付けられた2次元コード300は、図14(b)に示すごとく中心から外れるほど歪みを生じている。したがって、歪み量が大きく、前述の方法で各データセルの中心を求めた場合、実際のデータセルの中心と計算で求めたデータセルの中心とのずれがデータセルのサイズの半分より大きくなっていた場合には、正しい結果が得られなくなる。

【0010】このような読み取りミスを生じる歪み量は、情報量を多くするために2次元コード300を大きくするほど大きなものとなる。2次元コードの応用分野として、画像の検出時に2次元コードが正面を向いていなかったり、ピンや缶容器などの曲面に付されていたりすることは、現実の問題であり、何等かの対策が望まれていた。

【0011】本発明の2次元コードは、前記例示したごとくの歪みがあっても正しく情報を読み取ることができる2次元コードおよびその読取方法を提供しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】本発明の2次元コードは、セルの分布パターンにより情報を表現するデータセル、および2次元コードの位置を特定するために最初に位置検出される位置決め用シンボル以外に、2次元コード内にて位置決め用シンボルとは異なる位置に配置され、位置決め用シンボルの位置と自身のパターンとに基づいて位置検出される補助シンボルを備えている。

【0013】このように位置決め用シンボル以外に、2次元コード内に補助シンボルが分布されているために、データセルの位置を検出するための基準となるシンボルが、増加して、2次元コードの画像が歪んでいても、データセルの位置決めが、位置決め用シンボルのみ用いた場合よりも正確に行われる。したがって、そのデータセルが表している情報も正確に読み取ることができる。

【0014】また、追加されている補助シンボルは、位置決め用シンボルのごとく、最初に2次元コードを位置決めするための基準としては用いられないので、2次元コードの位置決め自体も処理量が徒に増加することなく迅速に行うことができる。なお、補助シンボルが、位置決め用シンボルよりも小さく形成されていれば、データ

セルの領域がそれだけ大きく確保できるので好ましい。補助シンボルは、2次元コードの位置決めを行う位置決め用シンボルほど大きなパターンを用いなくても、既に位置決め用シンボルにより2次元コードの位置は確定されているので、位置決め用シンボルよりも小さくても正確に位置が決定できる。

【0015】なお、位置決め用シンボルは、複数の異なる方向または複数の異なる位置において走査した場合に特定の周波数成分比が得られるパターンであれば、走査によりハード的にもソフト的にも迅速に位置決め用シンボルが検出できるので、2次元コードの迅速な解読のために好ましい。

【0016】同様に、補助シンボルも、複数の異なる方向または複数の異なる位置において走査した場合に特定の周波数成分比が得られるパターンであっても良く、位置決め用シンボルの検出の後、ソフト的に迅速に位置決め用シンボルが検出できるので、2次元コードの迅速な解読のために好ましい。

【0017】2次元コードの形状としては、例えば、矩形を挙げることができ、位置決め用シンボルの配置としては、2次元コードの4つの頂点の内の3つにそれぞれ配置されている構成を挙げることができる。矩形としては、例えば正方形を挙げることができる。

【0018】また、補助シンボルの配置としては、2次元コード内を、この2次元コードの縦横の辺に沿った境界にて区画した複数の矩形領域を想定し、この複数の矩形領域の内、位置決め用シンボルが存在しない矩形領域に各1つ配置されるようにすれば、位置決め用シンボルと補助シンボルとが2次元コード内にほぼ均等に分布するので、これら位置決め用シンボルと補助シンボルとに基づいて行うデータセルの位置の決定が一層正確なものとなる。

【0019】上述した2次元コードを読み取る方法としては、次のような方法が挙げられる。まず、2次元コード位置決め処理にて、2次元コードの走査等により、2次元コードの画像を得るとともに、この画像中での位置決め用シンボルの位置を検出する。次に、補助シンボル位置決め処理にて、位置決め用シンボルの位置と補助シンボルのパターンとに基づいて、画像中での補助シンボルの位置を検出する。次に、セル位置決め処理にて、2次元コード内のデータセルの位置を、近傍に存在する位置決め用シンボルの位置または補助シンボルの位置に基づいて検出する。そして、次に、デコード処理にて、位置が検出されたデータセルに基づいて、2次元コードの情報を読み取る。

【0020】このように、セル位置決め処理において、位置決め用シンボルのみでなく、補助シンボルも加えて、データセル近傍の位置決め用シンボルまたは補助シンボルの位置を用いているので、2次元コードが歪んでいても、位置決め用シンボルのみを基準としてデータセ

ルを位置決めする場合に比較して、データセルが正確に位置決めされる。

【0021】例えば、セル位置決め処理においては、各位置決め用シンボルおよび各補助シンボルの形状に基づいて、位置決め用シンボルまたは補助シンボルの周辺のデータセルの位置を検出することとすれば、2次元コードの歪みは、位置決め用シンボルおよび補助シンボルの形状に反映されているので、データセルの位置決めにも、2次元コードの歪みが反映され、正確にデータセルの位置決めができる。

【0022】セル位置決め処理としては、2次元コードとして、前述したごとく、補助シンボルと位置決め用シンボルとが2次元コードを縦横の辺に沿った境界にて区画した複数の矩形領域に、各1つ配置されている2次元コードを用いた場合には、各位置決め用シンボルまたは各補助シンボルの形状に基づいて、位置決め用シンボルまたは補助シンボルが配置されている矩形領域内のデータセルの位置を検出するようにしても良い。

【0023】より具体的には、位置決め用シンボルまたは補助シンボルの形状から求められたセルの形状およびセルの配列方向に応じて、各矩形領域内に存在するデータセルの位置を検出する。また、セル位置決め処理としては、隣接する位置決め用シンボルまたは補助シンボルの間の距離および方向に基づいて、隣接する位置決め用シンボルまたは補助シンボルの間に存在するデータセルの位置を検出するようにしても良い。2次元コードの画像の歪みは、シンボル間の距離・方向に反映されているので、この距離・方向を位置決めに反映すれば、データセルの位置決めにも、2次元コードの画像の歪みが反映され、正確にデータセルの画像上での位置決めができる。シンボル間の距離・方向の反映方法としては、例えば、シンボル間に存在するセルの数で、シンボル間を結ぶ直線上での距離を分割することにより、各セルの位置を決定する方法が挙げられる。この分割も均等な長さで分割したり、あるいは一方のシンボル側ではこのシンボルの形状から求められたセルの大きさに近く、他方のシンボル側ではこのシンボルで求められた大きさに近いように、距離を分割して、データセル位置を決定しても良い。

【0024】このようなセル位置決め処理においても、2次元コードとして、前述したごとく、補助シンボルと位置決め用シンボルとが2次元コードを縦横の辺に沿った境界にて区画した複数の矩形領域に、各1つ配置されている2次元コードを用いても良い。

【0025】なお、このような2次元コードの読取方法を実行する機能は、例えば、デジタル回路やコンピュータシステム側で起動するプログラムとして備えられる。プログラムで実現する場合、例えば、フロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、ハードディスク等の機械読み取り可能な記憶媒体に記憶し、必要に応じて

コンピュータシステムにロードして起動することにより用いることができる。この他、ROMやバックアップRAMを機械読み取り可能な記憶媒体として前記プログラムを記憶しておき、このROMあるいはバックアップRAMをコンピュータシステムに組み込んで用いても良い。

【0026】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】図1のブロック図に、上述した発明が適用された2次元コード読取装置2の概略構成を示す。

【0027】2次元コード読取装置2は、CCD4、2値化回路6、画像メモリ8、クロック信号出力回路14、アドレス発生回路16、変化点検出回路18、比検出回路20、アドレス記憶メモリ22および制御回路28から構成されている。制御回路28は、CPU、ROM、RAM、I/O等を備えたコンピュータシステムとして構成され、ROMに記憶されているプログラムに従って、後述する2次元コード読み取り処理等を実行し、2次元コード読取装置2の各構成を制御している。

【0028】ここで、2次元コード読取装置2にて検出される上述した発明が適用された2次元コードの一例の概略図を図2に示す。この2次元コード52は、白色の台紙53の上に印刷されており、3個の位置決め用シンボル54A、54B、54C、データ領域56、および6個の補助シンボル60A、60B、60C、60D、60E、60Fから構成されている。これら全体のサイズは、41セル×41セルの正方形とされている。各セルは、光学的に異なった2種類のセルから選ばれており、図および説明上では白(明)・黒(暗)で区別して表す。なお、図2では便宜上、データ領域56のデータの白黒のパターンは省略している。実際の2次元コード52は、図3に一例として示すごとくである。

【0029】3つの位置決め用シンボル54A、54B、54Cは、2次元コード52の4つの頂点の内、3つに配置されている。この位置決め用シンボル54A、54B、54Cのセルの明暗配置は、図4(A)に示すごとく、1セル幅の黒部からなる枠状正方形55a内の中心部分に、1セル幅の白部からなる縮小した枠状正方形55bが形成され、その内側の中心部分に黒部からなる3セル×3セルの大きさの正方形55cが形成されているパターンである。

【0030】また、6つの補助シンボル60A~60Fは、図6に示すごとく、2次元コード52内を2次元コード52の縦横の辺S1、S2、S3、S4のいずれかに沿った境界L1、L2、L3、L4にてセルを分けて区画することで想定した9つの矩形領域R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9の内、位置決め用シンボル54A、54B、54Cが存在しない6つの矩形領域R2、R4、R5、R6、R8、R9に各1つ配置されている。

【0031】これらの補助シンボル60A~60Fのセルの明暗配置は、図4(C)に示すごとく、1セル幅の黒部からなる枠状正方形61a内の中心部分に、1セル幅の白部からなる縮小した枠状正方形61bが形成され、その内側の中心部分に1セルの黒部からなる正方形61cが形成されているパターンである。

【0032】なお矩形領域R1~R9のサイズは、ほぼ同一に設定されている。例えば、矩形領域R1、R2、R4、R5が横14セル×縦14セル、矩形領域R3、R6が横13セル×縦14セル、矩形領域R7、R8が横14セル×縦13セル、矩形領域R9が横13セル×縦13セルである。

【0033】制御回路28は、以下に述べるごとくの読み取り制御を行う。まず制御回路28の指示により、2次元画像検出手段としてのCCD4にて2次元コード52が通過する場所の2次元画像を検出する。CCD4は、2次元画像を検出すると、図5(a)に示すごとくの多段階のレベルからなる信号にて2次元画像データを出力する。この2次元画像データを、2値化回路6が制御回路28から指示された閾値にて2値化して、図5(b)に示すごとくの1(ハイ)/0(ロー)の2つのレベルからなる信号に変換する。

【0034】一方、CCD4から出力される同期パルスに応じて、クロック信号出力回路14がCCD4から出力される2次元画像データのパルスより十分に細かいクロックパルスを出力する。アドレス発生回路16はこのクロックパルスをカウントして、画像メモリ8に対するアドレスを発生させる。2値化された2次元画像データは、このアドレス毎に8ビット単位で書き込まれる。

【0035】一方、2値化回路6からの信号における「1」から「0」への変化あるいは「0」から「1」への変化時に、変化点検出回路18は、比検出回路20にパルス信号を出力する。比検出回路20は、変化点検出回路18からのパルス信号入力から次のパルス信号入力までに、クロック信号出力回路14から出力されたクロックパルスをカウントすることにより、2次元画像の中の明(1)の連続する長さおよび暗(0)の連続する長さを求める。この長さの比から、2次元コード52の位置決め用シンボル54A、54B、54Cに該当するパターンを検出する。

【0036】図4(A)に示したごとく、位置決め用シンボル54A、54B、54Cのほぼ中心を代表的な角度で横切るCCD4の走査線(a)、(b)、(c)での明暗パターンは、図4(B)に示すごとく、すべて同じ明暗成分比を持つ構造になっている。すなわち、位置決め用シンボル54A、54B、54Cの中心を横切るそれぞれの走査線(a)、(b)、(c)の明暗成分比は暗:明:暗:明:暗=1:1:3:1:1となっている。勿論、走査線(a)、(b)、(c)の中間の角度の走査線においても比率は1:1:3:1:1である。

また、図4(A)の図形が、CCD4側から見て斜めの面に配置されていたとしても、前記走査線(a),

(b), (c)の明暗成分比は暗:明:暗:明:暗=1:1:3:1:1を維持する。なお、図4(B)は、2値化回路6からの2値化された信号に該当する。

【0037】このことにより、比検出回路20は、この「1:1:3:1:1」なる明暗成分比を検出し、検出した場合は、そのタイミングにアドレス発生回路16にて発生されている画像メモリ8のアドレスをアドレス記憶メモリ22に記憶する。したがって、CCD4が1フレーム分の2次元画像データを検出すると、画像メモリ8には、2値化された2次元画像データが記憶され、アドレス記憶メモリ22には、検出された分の位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cのアドレスが記憶されている。2値化された2次元画像データの一例を図9に示す。

【0038】なお、最初の2次元画像の1フレーム分の画像が得られると、制御回路28は、画像メモリ8およびアドレス記憶メモリ22のデータに基づいて後述する2次元コード読み取り処理を行い、この処理が終了すれば、制御回路28は、続けて、CCD4に次の1フレームの2次元画像の検出を指示する。したがって、CCD4からは、再度、2次元画像が2値化回路6に出力され、上述したごとく処理が繰り返される。

【0039】次に、1フレーム分の2次元コード52の画像とその位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cのアドレスが、画像メモリ8とアドレス記憶メモリ22とにそれぞれ記憶された後に、制御回路28は、2次元コード読み取り処理を実行する。この2次元コード読み取り処理を図7のフローチャートに示す。なお画像は図9に示したごとく、歪みのあるデータが得られているものとする。

【0040】処理が開始されると、まず、位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの検出処理が行われる(S100)。この処理では、画像メモリ8およびアドレス記憶メモリ22に対してアクセスし、その記憶内容から位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cが適切な位置に、3つ存在しているか否かの判断と位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの画像上での正確な形状と中心位置とを決定する。

【0041】この処理は、まずアドレス記憶メモリ22に多数検出された位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cのアドレスが、位置的に3つのグループに分けられるかを、そのアドレス値と画像メモリ8の画像とを参照しつつ判断する。更に、各位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの形状と中心位置とを、画像メモリ8の画像の1(白)/0(黒)のパターンから決定し、その3つが図2に示したごとく3つの頂点に存在する配置状態になっているかを判断する。

【0042】次に、ステップS100にて適切な3つの

位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cが検出されたか否かが判定され(S110)、検出されていないならば(S110で「NO」)、次の画像の検出をCCD4に指示して(S180)、処理を終了する。

【0043】適切な3つの位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cが検出されると(S110で「YES」)、次に新しい2次元コード52か否かが判定される(S120)。この処理は、前回以前に検出された2次元コード52がいまだCCD4により検出され続けている場合に、別の2次元コードとして解読するのを防止するためである。例えば、前回または所定回数前の本処理にて、適切な3つの位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cが検出され、更にそのコード内容も既に適切に読み取られていた場合には、同一の2次元コード52を検出しているものとして(S120で「NO」)、次の画像の検出をCCD4に指示して(S180)、処理を終了する。

【0044】新しい2次元コード52であると判定すると(S120で「YES」)、次に位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの形状に応じて、各位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cを構成する各セルの形状と中心位置が計算される(S121)。

【0045】すなわち、まず、位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cについては、図8に示すごとく、黒の枠状正方形55aの幅が1セル分、白の枠状正方形55bの幅が1セル分、および黒の正方形55cの幅が3セル分の形状であることから、画像メモリ8内の各位置決め用シンボル54A, 54B, 54C全体の高さLyと幅Lxとから、次式のごとく、その高さLyと幅Lxとをそれぞれ7で割ることにより、各位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの位置におけるセルの高さWyと幅Wxの値、すなわちセルの形状を各3つ得る。

【0046】

【数1】

$$Wx = Lx / 7$$

$$Wy = Ly / 7$$

【0047】次に、このようにして求められた各位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cにおけるセルの高さWyと幅Wxに基づいて、各位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cにおける各セル位置を決定する。すなわち、まず、位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの外形とセルの高さWyと幅Wxとが判明していることから、位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの縁からセルの半分の高さおよび半分の幅分内側の位置を求めることにより、3つの位置決め用シンボル54A, 54B, 54Cの黒の枠状正方形55aの各4つの各頂点セルa1, a2, a3, a4, b1, b2, b3, b4, d1, d2, d3, d4の中心位置を決定する(図9)。

【0048】そして、位置決め用シンボル54Aについて、頂点セルa2と頂点セルa4との中心位置の距離を6等分することにより、頂点セルa2から頂点セルa4までの各セルの中心位置を決定する。更に、頂点セルa3と頂点セルa4との中心位置の距離を6等分することにより、頂点セルa3から頂点セルa4までの各セルの中心位置を決定する。他の位置決め用シンボル54B、54Cについても同様に、頂点セルb2と頂点セルb4の間の各セルの中心位置、頂点セルb3と頂点セルb4の間の各セルの中心位置、頂点セルd2と頂点セルd4の間の各セルの中心位置、および頂点セルd3と頂点セルd4の間の各セルの中心位置を検出する。

【0049】次に、位置決め用シンボル54A、54B、54Cに対して所定の位置に配置されている補助シンボル60A～60Fの中心位置を、前述のごとく得られている位置決め用シンボル54A、54B、54Cを構成しているセルの形状と中心位置とに基づいて計算で求め、更に計算位置周辺にて画像を精査して正確に形状と位置とを決定する(S122)。

【0050】例えば、図9における、左上の位置決め用シンボル54Aの外側の黒色の枠状正方形55aの内の右下角から上へ2番目のセルの中心位置71と、右上の位置決め用シンボル54Bの黒色の枠状正方形55aの内の左下角から上へ2番目のセルの中心位置72とを結ぶ直線を均等に1/28して、1セルの横方向の長さを想定し、中心位置71から中心位置72方向へ15セル移動した位置を補助シンボル60Aの中心位置73と想定する。同様にして、左上の位置決め用シンボル54Aの黒色の枠状正方形55aの内の右下角から左へ2番目のセルの中心位置74と、左下の位置決め用シンボル54Cの黒色の枠状正方形55aの内の右上角から左へ2番目のセルの中心位置75とを結ぶ直線を均等に1/28して、1セルの縦方向の長さを想定し、中心位置74から中心位置75方向へ15セル移動した位置を補助シンボル60Bの中心位置76と想定する。

【0051】こうして想定された補助シンボル60Aの中心位置73および補助シンボル60Bの中心位置76周辺の画像を精査して、図4(C)に示した形状のパターンを見つけ、そのパターンから、各補助シンボル60A、60Bの正確な形状と正確な中心位置73、76とを検出する。

【0052】なお、図4(D)に示すごとく、補助シンボル60A～60Fの中心を横切るそれぞれの直線(a)、(b)、(c)の明暗成分比は暗：明：暗：明：暗＝1：1：1：1：1となる性質は本質的に図4(A)、(B)に示した位置決め用シンボル54A、54B、54Cと同じである。

【0053】次に、正確に求められた中心位置73から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置74と左下の位置決め用シンボル54Cにおける前

記中心位置75とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、更に、正確に求められた中心位置76から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置71と右上の位置決め用シンボル54Bにおける前記中心位置72とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、その交叉点を2次元コード52の中央の補助シンボル60Cの中心位置85と想定する。そして、補助シンボル60Cの中心位置85周辺の画像を精査して正確な形状と正確な中心位置85とを検出する。

【0054】次に、正確に求められた中心位置85から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置71と右上の位置決め用シンボル54Bにおける前記中心位置72とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、更に、右上の位置決め用シンボル54Bにおける前記中心位置78から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置74と左下の位置決め用シンボル54Cにおける前記中心位置75とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、その交叉点を2次元コード52の右側中央の補助シンボル60Dの中心位置83と想定する。そして、補助シンボル60Dの中心位置83周辺の画像を精査して正確な形状と正確な中心位置83とを検出する。

【0055】次に、正確に求められた中心位置85から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置74と左下の位置決め用シンボル54Cにおける前記中心位置75とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、更に、左下の位置決め用シンボル54Cにおける前記中心位置77から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置71と右上の位置決め用シンボル54Bにおける前記中心位置72とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、その交叉点を2次元コード52の下側中央の補助シンボル60Eの中心位置84と想定する。そして、補助シンボル60Eの中心位置84周辺の画像を精査して正確な形状と正確な中心位置84とを検出する。

【0056】次に、正確に求められた中心位置83から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置74と左下の位置決め用シンボル54Cにおける前記中心位置75とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、更に、正確に求められた中心位置84から、左上の位置決め用シンボル54Aにおける前記中心位置71と右上の位置決め用シンボル54Bにおける前記中心位置72とを結ぶ直線に平行に直線を伸ばし、その交叉点を2次元コード52の右下の補助シンボル60Fの中心位置81と想定する。そして、補助シンボル60Fの中心位置81周辺の画像を精査して正確な形状と正確な中心位置81とを検出する。

【0057】そして、このように正確に形状と正確な中心位置とが決定された各補助シンボル60A～60Fに対して、ステップS121で各位置決め用シンボル54A、54B、54Cにて行ったと同様に、各補助シンボル60A～60Fを構成する各セルの形状と中心位

10

20

30

40

50

置とを決定する(S125)。

【0058】次に、上述のごとく得られた位置決め用シンボル54A、54B、54Cおよび補助シンボル60A～60Fのデータに基づいて、他のセル、すなわち、データ領域56内のデータセルの中心位置を、前述した矩形領域R1～R9毎に決定する(S140)。

【0059】すなわち、矩形領域R1については、位置決め用シンボル54Aを構成するセルの中心位置、形状、およびセルの配列方向により、矩形領域R1内をセル単位に分割することで、矩形領域R1内の全てのデータセル中心位置のx y座標位置を決定する。矩形領域R3は位置決め用シンボル54Bに基づき、また矩形領域R7は位置決め用シンボル54Cに基づき、同様にして矩形領域R3、R7内の全てのデータセル中心位置のx y座標位置を決定する。

【0060】矩形領域R2、R4、R5、R6、R8、R9については、それぞれに配置されている補助シンボル60A、60B、60C、60D、60E、60Fを構成するセルの中心位置、形状、およびセルの配列方向により、同様にして、矩形領域R2、R4、R5、R6、R8、R9内の全てのデータセル中心位置のx y座標位置を決定する。

【0061】そして、全てのデータセルの中心位置の画素から2値を読み取り、各セルの種類を決定しコード内容を得る(S142)。こうして、2次元コード52が表している情報が得られる。次にこのコード内容が正常なものか否かが判定される(S160)。例えば、白と黒とのセル数が予め決められている特定の数になっているか否か、あるいは表されているデータを所定の計算方法で計算した結果が2次元コード52内の所定範囲に表示されているチェック用データと一致しているか否か等により、正常にコードが読み取られているか否かが判定される。

【0062】正常なコードでなければ(S160で「NO」)、次の画像の検出をCCD4に指示して(S180)、処理を終了する。正常なコードであれば(S160で「YES」)、そのコード内容をホストコンピュータ等の他の装置へ出力したり、そのコード内容を特定のメモリに記憶したり、そのコード内容に対応した処理を実行したり、あるいはそのコード内容に対応した指示を出力したりする処理が行われる(S170)。

【0063】そして、次の新たな2次元コードの読み取りのために、画像の検出をCCD4に指示して(S180)、処理を終了する。本実施の形態1は、上述のごとく、各矩形領域R1～R9において、その矩形領域R1～R9内に配置されている位置決め用シンボル54A、54B、54Cまたは補助シンボル60A～60Fのセルの中心位置、セル形状、セル配列に基づいて、データセルの位置が決定されている。このため2次元コード52の読み取り画像に歪みが存在しても、矩形領域R

1～R9毎の歪みは、その矩形領域R1～R9に配置されている位置決め用シンボル54A、54B、54Cまたは補助シンボル60A～60Fのセルの中心位置、セル形状、セル配列に現れているので、データセルの位置決定に画像の歪みが反映されて、正確にデータセルの中心位置が決定でき、2次元コード52が表すコードを正確に読み取ることができる。

【0064】本実施の形態1において、CCD4、2値化回路6、クロック信号出力回路14、タイミングにアドレス発生回路16、変化点検出回路18および比検出回路20が行う処理と制御回路28が行うステップS100とが2次元コード位置決め処理に該当し、ステップS121、S122が補助シンボル位置決め処理に該当し、ステップS125、S140がセル位置決め処理に該当し、ステップS142がデコード処理に該当する。

【0065】[実施の形態2] 前述した実施の形態1のステップS140においては、図6に示したごとく、9つの矩形領域R1～R9において、それぞれ配置されている位置決め用シンボル54A、54B、54Cまたは補助シンボル60A～60Fに基づいて、矩形領域R1～R9内の各データセルの中心位置を決定しているのに対し、本実施の形態2では、図10に示すごとく、位置決め用シンボル54A、54B、54Cまたは補助シンボル60A～60F間の距離と方向とに基づいて、間に存在するデータセルの中心位置を決定している点が異なる。他の構成は実施の形態1と同じである。

【0066】本実施の形態2におけるステップS140では、例えば、図9に示した左上の位置決め用シンボル54Aの外側の黒色の枠状正方形55aの内の右下角から上へ2番目のセルの中心位置71と補助シンボル60Aの中心位置73とを結ぶ直線D1(図10)を、中心位置71と中心位置73との間に存在するセル数(ここではセル数15)で均等に分割した位置を求めて、直線D1上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定する。同様にして、右上の位置決め用シンボル54Bの黒色の枠状正方形55aの内の左下角から上へ2番目のセルの中心位置72と補助シンボル60Aの中心位置73とを結ぶ直線D2を、中心位置72と中心位置73との間に存在するセル数(ここではセル数13)で均等に分割した位置を求めて、直線D2上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定する。以下、直線D3については補助シンボル60Bの中心位置76と補助シンボル60Cの中心位置85との間に存在するセル数(ここではセル数16)で均等に分割して直線D3上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D4については補助シンボル60Cの中心位置85と補助シンボル60Dの中心位置83との間に存在するセル数(ここではセル数16)で均等に分割して直線D4上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D5については位置決め用シンボル54Cの黒色の枠状正方

形55aの内の右辺の中央のセルの中心位置77と補助シンボル60Eの中心位置84との間に存在するセル数(ここではセル数15)で均等に分割して直線D5上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D6については補助シンボル60Eの中心位置84と補助シンボル60Fの中心位置81との間に存在するセル数(ここではセル数16)で均等に分割して直線D6上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D7については位置決め用シンボル54Aの黒色の枠状正方形55aの内の右下角から左へ2番目のセルの中心位置74と補助シンボル60Bの中心位置76との間に存在するセル数(ここではセル数15)で均等に分割して直線D7上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D8については補助シンボル60Bの中心位置76と位置決め用シンボル54Cの黒色の枠状正方形55aの内の左上角から左へ2番目のセルの中心位置75との間に存在するセル数(ここではセル数13)で均等に分割して直線D8上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D9については補助シンボル60Aの中心位置73と補助シンボル60Cの中心位置85との間に存在するセル数(ここではセル数16)で均等に分割して直線D9上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D10については補助シンボル60Cの中心位置85と補助シンボル60Eの中心位置84との間に存在するセル数(ここではセル数16)で均等に分割して直線D10上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D11については位置決め用シンボル54Bの黒色の枠状正方形55aの下辺の中央のセルの中心位置78と補助シンボル60Dの中心位置83との間に存在するセル数(ここではセル数15)で均等に分割して直線D11上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定し、直線D12については補助シンボル60Dの中心位置83と補助シンボル60Fの中心位置81との間に存在するセル数(ここではセル数16)で均等に分割して直線D12上における位置未決定のセルのx y座標位置を決定する。

【0067】そして、直線D1、D7、D3、D9に囲まれた領域は、直線D1、D3上の同じ列のセル同士を中心位置を直線で結び、直線D7、D9上の同じ行のセル同士を中心位置を直線で結び、これらの直線の交点をデータセルの中心位置とする。直線D2、D9、D4、D11に囲まれた領域、直線D3、D8、D5、D10に囲まれた領域、および直線D4、D10、D6、D12に囲まれた領域についても、同様にしてデータセルの中心位置を決定する。

【0068】また、直線D1、D7の外側のデータセルについては、直線D1、D7、D3、D9に囲まれた領域のセルの配列方向とセルの間隔(セルの形状でも良い)に基づいて、直線D1、D7、D3、D9に囲まれた領域から外挿処理することにより中心位置を決定す

る。直線D2、D11の外側のデータセル、直線D8、D5の外側のデータセル、および直線D6、D12の外側のデータセルについても同様である。

【0069】本実施の形態2では、隣接するシンボル54A~54C、60A~60Fの間の距離および方向に基づいて、隣接するシンボル54A~54C、60A~60Fの間に存在するデータセルの位置を検出している。図14に示したような、2次元コード52の画像の歪みは、シンボル54A~54C、60A~60F間の距離および方向に反映されているので、この距離を位置決めに反映すれば、データセルの位置決めにも、2次元コード52の画像の歪みが反映され、正確にデータセルの画像上での位置決めができる。

【0070】本実施の形態2では、シンボル54A~54C、60A~60F間に存在するセルの数で、シンボル54A~54C、60A~60F間の距離を均等に分割することにより、各セルの位置を決定していたが、これ以外に、一方のシンボル側ではこのシンボルの形状から求められたセルの大きさに近くし、他方のシンボル側ではこのシンボルで求められた大きさに近くするように、距離をセル単位に分割して、データセルの中心位置を決定しても良く、一層、2次元コード52における画像の歪み分布を精密に反映させることができる。

【0071】[その他] 前記各実施の形態では、位置決め用シンボル54A~54Cを二重の正方形で、中心を横切る周波数成分比が黒:白:黒:白:黒=1:1:3:1:1の図形で表し、補助シンボル60A~60Fは位置決め用シンボル54A~54Cよりもサイズの小さい類似の図形で表していたが、図11(a)のように円形でもよく、図11(b)のように六角形でもよく、また他の正多角形でも良い。即ち、同心状に相似形の図形が重なり合う形に形成したものであればよい。さらに、中心を横切る周波数成分比があらゆる角度で同じならば、図11(c)に示すごとく、図形を何重にしても良い。さらに、前記各実施の形態では、2次元コード52の外形を正方形で示したが、長方形でも良い。

【0072】なお、位置決め用シンボルまたは補助シンボルの配置間隔は、シンボルの検出し易さや歪みの反映の程度、必要なデータ量の確保の点から、セルの大きさの10~50倍程度が好ましい。また、特に、補助シンボルの配置数は2次元コード52が小さい場合は少なく、例えば1つであり、2次元コード52が大きくなれば、対応して補助シンボルの配置数も増加させる。

【0073】また、前記各実施の形態では位置決め用シンボル54A~54Cは、2次元コード52の4つの頂点の内、3つに配置されていたが、2次元コード52内での配置は任意である。また1つの2次元コード52に4つ以上の位置決め用シンボルを設けても良い。

【0074】また位置決め用シンボルは2つでも良い。この場合に対角の2頂点に位置決め用シンボルを配置す

れば2次元コード52の配置は決定する。また、対角以外の2頂点に、あるいは頂点以外に位置決め用シンボルを配置した場合にも、補助シンボルのパターンを検出することで、データ領域56の配置を検出することができる。このように補助シンボルのパターンの検出を利用すれば、位置決め用シンボルは1つでも良く、例えば、2次元コード52の中心に位置決め用シンボルが1つ存在し、その周囲に補助シンボルが配置されているようにしても良く、2次元コード52内の何れの位置に位置決め用シンボルを配置してもデータセルの位置を求めることができる。

【0075】前記実施の形態1では、矩形領域R1～R9は正方形または正方形に近い矩形であったが、長方形でも良く、三角形でも六角形でも必要に応じて適宜分割する。また、各矩形領域R1～R9内にシンボル54A～54C、60A～60Fは1つであったが、複数でも良い。

【0076】前記実施の形態2では、隣接するシンボル54A～54C、60A～60Fの内、2次元コード52の縦横の辺S1、S2、S3、S4に沿った方向に隣接するシンボル54A～54C、60A～60F同士を直線で結んで処理していたが、縦横の辺S1、S2、S3、S4に沿わずに、斜めに存在するシンボル54A～54C、60A～60F同士を直線で結んで処理しても良い。また、縦横の辺S1、S2、S3、S4に沿った方向に隣接するシンボル54A～54C、60A～60F同士と、斜めに存在するシンボル54A～54C、60A～60F同士とを直線で結んで処理しても良い。

【0077】また、前記実施の形態では、位置決め用シンボル54A～54Cは比検出回路20によりハード的に検出し、補助シンボル60A～60Fについてはソフト的に検出していたが、補助シンボル60A～60Fについても比検出回路を設けてハード的に検出しても良く、処理が一層迅速となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1、2における2次元コード読取装置の概略構成を表すブロック図である。

【図2】 実施の形態1、2における2次元コードの概略構成説明図である。

【図3】 実施の形態1、2における2次元コードの詳*40

*細構成説明図である。

【図4】 実施の形態1、2における位置決め用シンボルおよび補助シンボルを走査した場合の明暗検出の説明図である。

【図5】 実施の形態1、2におけるCCDと2値化回路との出力信号の説明図である。

【図6】 実施の形態1における矩形領域の配置説明図である。

【図7】 実施の形態1における2次元コード読み取り処理のフローチャートである。

【図8】 実施の形態1、2における位置決め用シンボルからセルのサイズを求める場合の説明図である。

【図9】 実施の形態1、2において処理される2次元コード画像の説明図である。

【図10】 実施の形態2における隣接シンボルの配置説明図である。

【図11】 位置決め用シンボルの他の形状の例を示す説明図である。

【図12】 従来のバーコードおよび2次元コードの説明図である。

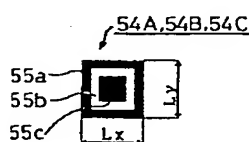
【図13】 従来の2次元コードの概略構成説明図である。

【図14】 2次元コードの歪み状態の説明図である。

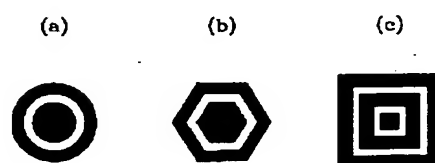
【符号の説明】

2…2次元コード読取装置 4…CCD 6…
2値化回路
8…画像メモリ 14…クロック信号出力回路
16…アドレス発生回路 18…変化点検出回路
20…比検出回路
22…アドレス記憶メモリ 28…制御回路 52
…2次元コード
54A、54B、54C…位置決め用シンボル 56
…データ領域
60A、60B、60C、60D、60E、60F…補助シンボル
D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、
D8、D9、D10、D11、D12…直線
L1、L2、L3、L4…境界
R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R
9…矩形領域

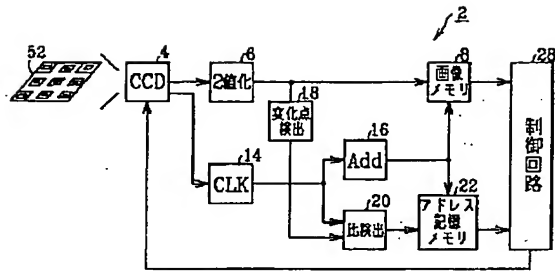
【図8】



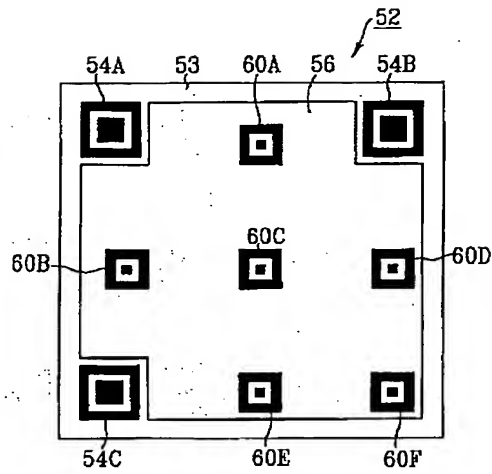
【図11】



【図1】



【図2】

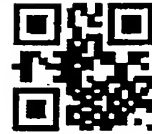


【図12】

(a)



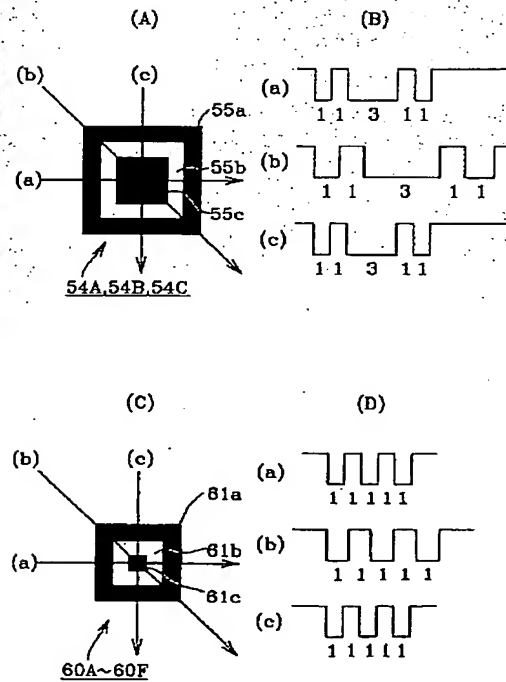
(b)



【図3】

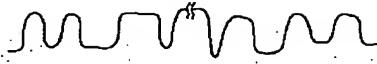


【図4】

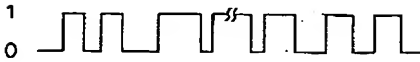


【図5】

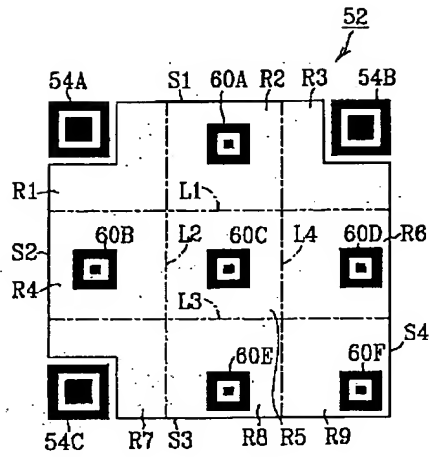
(a) CCD出力



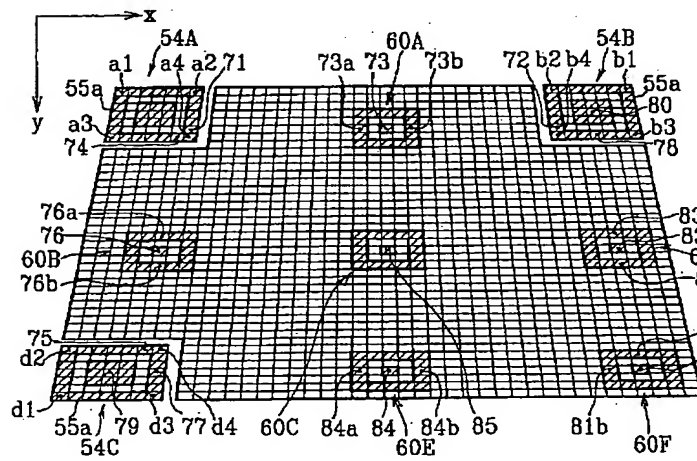
(b) 2値化回路出力



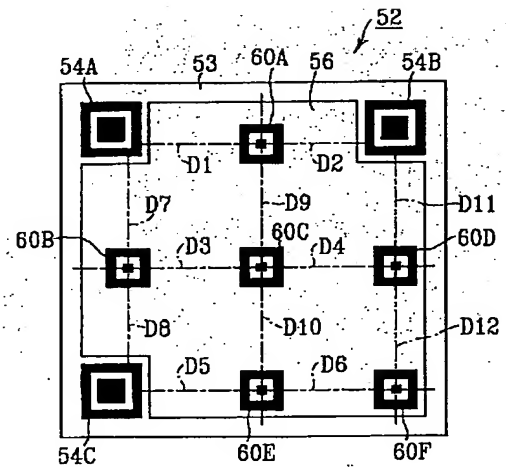
【図6】



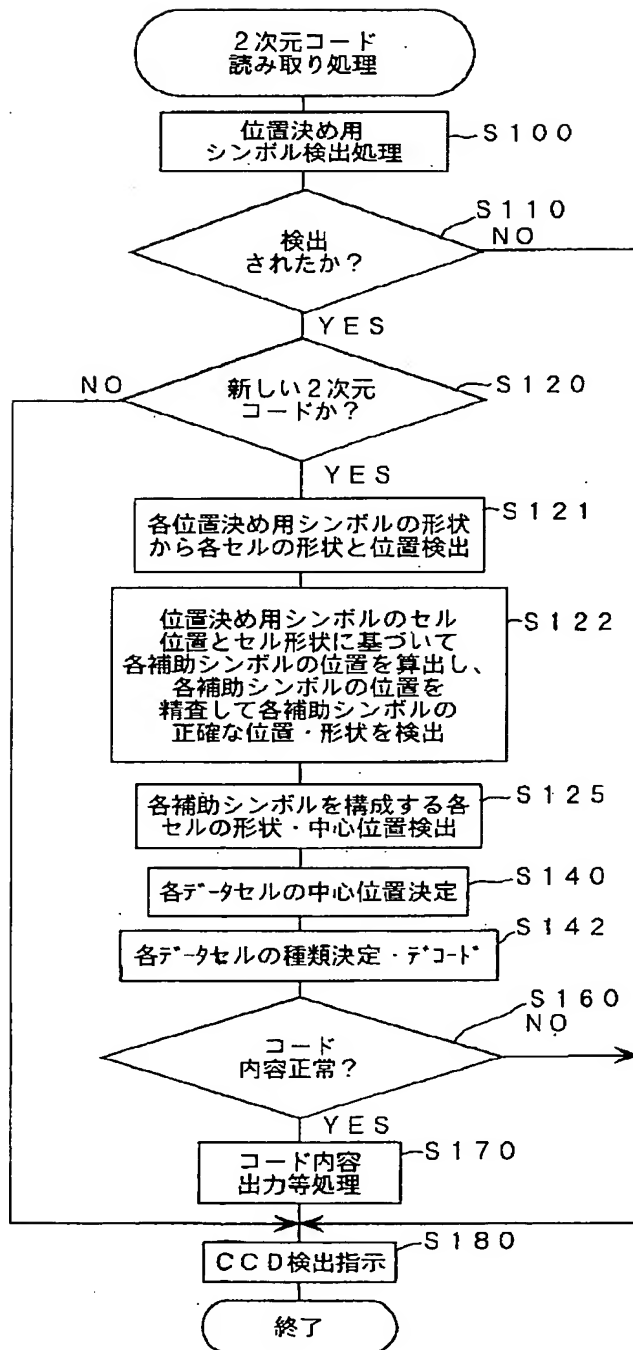
【図9】



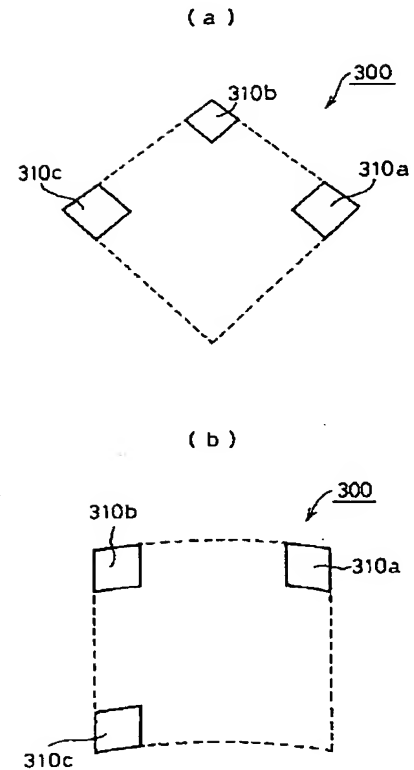
【図10】



【図7】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 渡部 元秋
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

10/537, 287
1-(1)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-208001

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

G06K 19/06

G06K 7/10

(21)Application number : 09-014034

(71)Applicant : DENSO CORP

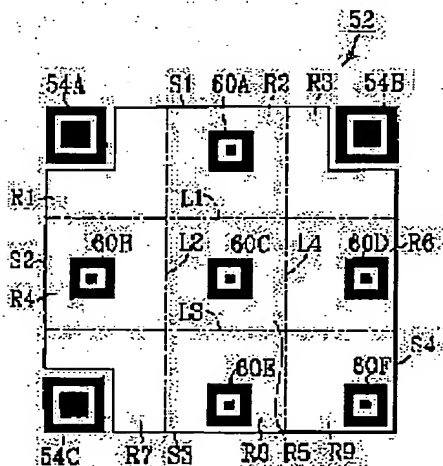
(22)Date of filing : 28.01.1997

(72)Inventor : SHIGEKUSA HISASHI
NOJIRI TADAO
TSUJIMOTO YUUKA
WATABE MOTOAKI

(54) TWO-DIMENSIONAL CODE AND TWO-DIMENSIONAL READING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a two-dimensional code which correctly reads information even through there is distortion and its reading method.
SOLUTION: The position of a data cell is decided in each rectangular area R1 to R9 based on the center position of a cell, cell shape and cell array of positioning symbols 54A to 54C and auxiliary symbols 60A to 60F which are arranged in the areas R1 to R9 that are provided in a two-dimensional code 52. Because of this, even though distortion exists in a read image of the code 52, since distortion in each area R1 to R9 appears in the center position of the cell, cell shape and cell array of the arranged symbols 54A to 54C or 60A to 60F, the distortion of the image is reflected on positioning of a data cell, the center position of the data cell can precisely be decided, and a code that is represented by the code 52 can precisely be read.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3716527
 [Date of registration] 09.09.2005
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The two dimensional code characterized by to have the data cell which expresses information with the distribution pattern of a cel, the symbol for positioning by which location detection is first carried out based on an own pattern since it is arranged at the position in a two dimensional code and the location of a two dimensional code pinpoints, and the auxiliary symbol by which are arranged in a different location from said symbol for positioning within a two dimensional code, and location detection is carried out based on the location of said symbol for positioning, and an own pattern.

[Claim 2] Said auxiliary symbol is a two dimensional code according to claim 1 characterized by being formed smaller than said symbol for positioning.

[Claim 3] Said symbol for positioning is a two dimensional code according to claim 1 or 2 characterized by being the pattern with which a specific frequency component ratio is obtained when it scans in the location where the direction where plurality differs differs from plurality.

[Claim 4] For said auxiliary symbol, claims 1-3 characterized by being the pattern with which a specific frequency component ratio is obtained when it scans in the location where the direction where plurality differs differs from plurality are the two dimensional codes of a publication either.

[Claim 5] Claims 1-4 characterized by arranging said symbol for positioning three of four top-most vertices of a two dimensional code, respectively while a two dimensional code makes a rectangle are the two dimensional codes of a publication either.

[Claim 6] Said auxiliary symbol is a two dimensional code according to claim 5 characterized by being arranged to one rectangle field each to which said symbol for positioning does not exist among two or more rectangle fields assumed in dividing the inside of a two dimensional code on the boundary met the side of this two dimensional code in every direction.

[Claim 7] While claims 1-6 are approaches to read the two dimensional code of a publication either and obtaining the image of said two dimensional code Two dimensional code positioning processing in which the location of said symbol for positioning in the inside of said image is detected is performed. Next, it is based on the location of said symbol for positioning, and the pattern of said auxiliary symbol. Auxiliary symbol positioning processing in which the location of said auxiliary symbol in the inside of said image is detected is performed. Next, cel positioning processing in which the location of said data cell in said two dimensional code is detected based on the location of said symbol for positioning which exists near this data cell, or the location of said auxiliary symbol is performed. Next, an approach to read the two dimensional code characterized by performing decoding which reads the information on a two dimensional code based on the data cell by which said location was detected.

[Claim 8] Said cel positioning processing is an approach to read the two dimensional code according to claim 7 characterized by detecting the location of the surrounding data cell of this symbol for positioning, or an auxiliary symbol based on the configuration of each symbol

for positioning, and each auxiliary symbol.

[Claim 9] Said cel positioning processing is an approach to read the two dimensional code according to claim 7 characterized by detecting the location of the data cell in the rectangle field where this symbol for positioning or the auxiliary symbol is arranged based on the configuration of the symbol for positioning, or an auxiliary symbol, using a two dimensional code according to claim 6 as a two dimensional code.

[Claim 10] Said cel positioning processing is an approach to read the two dimensional code according to claim 9 characterized by detecting the location of the data cell which exists in said each rectangle field according to the configuration of the cel asked from the configuration of said symbol for positioning, or an auxiliary symbol, and the array direction of a cel.

[Claim 11] Said cel positioning processing is an approach to read the two dimensional code according to claim 7 characterized by detecting the location of the data cell which exists between this symbol for positioning, or this auxiliary symbol based on the distance and the direction of [between said adjoining symbol for positioning, or said auxiliary symbol].

[Claim 12] Said cel positioning processing is an approach to read the two dimensional code according to claim 11 characterized by detecting the location of each data cell based on the die length which divided uniformly the distance between said adjoining symbol for positioning, or said auxiliary symbol according to the number of the data cells which exist between this symbol for positioning, or this auxiliary symbol.

[Claim 13] Said cel positioning processing the distance between said adjoining symbol for positioning, or said auxiliary symbol Based on the die length divided according to the number of the data cells which exist between this symbol for positioning, or this auxiliary symbol, face detecting the location of each data cell and each divided die length So that it is close to said said symbol [in an end] for positioning, or auxiliary symbol side It is made to approach the magnitude of the cel based on the configuration of this symbol for positioning, or this auxiliary symbol. An approach to read the two dimensional code according to claim 11 characterized by making it approach the magnitude of the cel based on the configuration of this symbol for positioning, or this auxiliary symbol, so that it is close to said said symbol [in the other end] for positioning, or auxiliary symbol side.

[Claim 14] Claims 11-13 characterized by using a two dimensional code according to claim 6 as a two dimensional code are approaches to read the two dimensional code of a publication either.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an approach to read a two dimensional code and a two dimensional code.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an example of the two dimensional code proposed, there is a thing given in JP,7-254037,A conventionally, and there is a thing given in JP,8-180125,A as an example of the reader of this two dimensional code.

[0003] structure is complicated, although information has two-dimensional breadth as an example is shown in drawing 12 (b), a two dimensional code boils it markedly compared with the bar code shown in drawing 12 (a) and the information on a large quantity can be recorded. Namely, ***** which has three pieces for the symbols 310a, 310b, and 310c for positioning which combined the square of the rate of a specific proportion in order to make easy decision of a two dimensional code's 300 existence location, as shown in drawing 13 . Moreover, the timing cels 320a and 320b which are the reference patterns used as the index of each data-cell location that white and black were combined by turns are between three symbols 310a and 310b for positioning, and both 310c.

[0004] The interior of a two dimensional code 300 is divided into the grid (this is hereafter called cel) of the square of nxn, and the symbols 310a, 310b, and 310c for positioning are graphic forms made when the black square 316 with which the die length of 314 or 1 side of white squares with which the die length of 312 or 1 side of black squares with which die length of one side is equivalent to seven cels is equivalent to five cels is equivalent to three cels is piled up concentrically.

[0005] If near the core of these symbols 310a, 310b, and 310c for positioning is crossed linearly, since the pattern of black, white, black, a day, and black will be detected by the ratio of 1:1:3:1:1 When black and white are detected by turns by said ratio using this property, that pattern is judged to be the strong candidate of the symbols 310a, 310b, and 310c for positioning, and in order to decide a two dimensional code's 300 existence location, it inspects preferentially.

[0006] And it can be presumed that the configuration of a two dimensional code 300 is the range of the parallelogram uniquely decided by three symbols 310a, 310b, and 310c for positioning. In addition, data are expressed with the cel (namely, data cell) of the field 330 which excepted the symbol for positioning, the reference pattern, etc., and are making each data cell correspond to 1-bit data by classifying each data cell by color to white or black. However, in drawing 13, the monochrome pattern of a data cell is omitted in order to make it intelligible.

[0007] The location of each data cell can ask for the core of three symbols 310a, 310b, and 310c for positioning, and two timing cels 320a and 320b by easy count as an index of the coordinate of a lengthwise direction and a longitudinal direction, respectively. Thus, by judging whether near the core of each data cell which the location determined is black, or it is white, and making white corresponding to [0] corresponding to 1 for black, it can recognize as binary data and can decode.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as the obtained image shows the image of a two dimensional code 300 to drawing 14 (a) cases -- the case where could not catch from the vertical direction at the core, but it catches from the direction of slanting, and the two dimensional code 300 are attached on the curved surface -- compared with the original configuration, it may be distorted greatly.

[0009] Moreover, it has produced distortion, so that it separates from the two dimensional code 300 attached to the front face of the bottle of a cylindrical shape etc., for example from a core, as shown in drawing 14 (b). Therefore, the amount of distortion is large, and when the gap with the core of the data cell for which it asked by the core of a actual data cell and count when the core of each data cell was searched for by the above-mentioned approach is larger than the one half of the size of a data cell, a right result is no longer obtained.

[0010] The amount of distortion which produces such a reading mistake will become so big that a two dimensional code 300 is enlarged in order to make [many] amount of information. It is an actual problem that the two dimensional code has not turned to the transverse plane at the time of detection of an image, or the curved surface of a bottle, a can container, etc. is given as an applicable field of a two dimensional code, and a certain cure was desired.

[0011] Even if the two dimensional code of this invention has said distortion which was illustrated, it tends to offer the two dimensional code which can read information correctly, and its reading approach.

[0012]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] Since the location of the data cell which expresses information with the distribution pattern of a cel, and a two dimensional code is pinpointed, the two dimensional code of this invention has been arranged in a location which is different from the symbol for positioning within a two dimensional code in addition to the symbol for positioning by which location detection is carried out first, and is equipped with the auxiliary symbol by which location detection is carried out based on the location of the symbol for positioning, and an own pattern.

[0013] Thus, since the auxiliary symbol is distributed in the two dimensional code, even if

the symbol used as the criteria for detecting the location of a data cell increased and the image of a two dimensional code is distorted in addition to the symbol for positioning, positioning of a data cell is performed to accuracy rather than the case where only the symbol for positioning is used. Therefore, the information which the data cell expresses can also be read to accuracy.

[0014] Moreover, since the auxiliary symbol added is not used as criteria for positioning a two dimensional code first like the symbol for positioning, a throughput can perform the positioning of a two dimensional code itself promptly, without increasing to **. In addition, if the auxiliary symbol is formed smaller than the symbol for positioning, since the field of a data cell can secure so greatly, it is desirable. Since the location of a two dimensional code is already decided by the symbol for positioning even if a big pattern is not used for an auxiliary symbol for the symbol for positioning which positions a two dimensional code, even if smaller than the symbol for positioning, a location can be determined as accuracy.

[0015] In addition, if the symbol for positioning is a pattern with which a specific frequency component ratio is obtained when it scans in the location where the direction where plurality differs differs from plurality, since it can detect the symbol for positioning in hard, in software, and promptly by scan, it is desirable because of quick decode of a two dimensional code.

[0016] Similarly, when it scans in the location where the direction where plurality differs differs from plurality, you may be the pattern with which a specific frequency component ratio is obtained, and after detection of the symbol for positioning, since the symbol for positioning is promptly detectable in software, it is desirable [an auxiliary symbol] because of quick decode of a two dimensional code.

[0017] As a configuration of a two dimensional code, a rectangle can be mentioned and the configuration arranged three of four top-most vertices of a two dimensional code, respectively can be mentioned as arrangement of the symbol for positioning, for example. As a rectangle, a square can be mentioned, for example.

[0018] Moreover, two or more rectangle fields which divided the inside of a two dimensional code as arrangement of an auxiliary symbol on the boundary met the side of this two dimensional code in every direction are assumed. If it is made to be arranged to one rectangle field each to which the symbol for positioning does not exist among two or more of these rectangle fields, since the symbol for positioning and an auxiliary symbol are distributed almost uniformly in a two dimensional code The decision of the location of a data cell made based on the symbol for these positioning and an auxiliary symbol will become much more exact.

[0019] the two dimensional code mentioned above is read -- the following approaches are mentioned if an approach is carried out. First, by two dimensional code positioning processing, by the scan of a two dimensional code etc., while obtaining the image of a two dimensional code, the location of the symbol for positioning in the inside of this image is detected. Next, based on the location of the symbol for positioning, and the pattern of an auxiliary symbol, the location of the auxiliary symbol in the inside of an image is detected by auxiliary symbol positioning processing. Next, the location of the data cell in a two dimensional code is detected by cel positioning processing based on the location of the symbol for positioning which exists in near, or the location of an auxiliary symbol. And based on the data cell by which the location was detected, the information on a two dimensional code is read in decoding next.

[0020] Thus, in cel positioning processing, since not only the symbol for positioning but the auxiliary symbol uses the location of the symbol for positioning near the data cell, or an auxiliary symbol, even if the two dimensional code is distorted, a data cell is positioned by accuracy as compared with the case where a data cell is positioned only on the basis of the symbol for positioning.

[0021] For example, in cel positioning processing, since detecting the location of the surrounding data cell of the symbol for positioning or an auxiliary symbol based on the configuration of each symbol for positioning and each auxiliary symbol, then the distortion of a two dimensional code are reflected in the configuration of the symbol for positioning,

and an auxiliary symbol, distortion of a two dimensional code is reflected also in positioning of a data cell, and positioning of a data cell is made as for them to accuracy.

[0022] As cel positioning processing, as a two dimensional code, as mentioned above When an auxiliary symbol and the symbol for positioning use the two dimensional code arranged for two or more one rectangle fields each which divided the two dimensional code on the boundary met the side in every direction You may make it detect the location of the data cell in the rectangle field where the symbol for positioning or the auxiliary symbol is arranged based on the configuration of each symbol for positioning, or each auxiliary symbol.

[0023] More specifically according to the configuration of the cel called for from the configuration of the symbol for positioning, or an auxiliary symbol, and the array direction of a cel, the location of the data cell which exists in each rectangle field is detected. Moreover, you may make it detect the location of the data cell which exists between the symbol for positioning which adjoins as cel positioning processing based on the distance and the direction of [between the adjoining symbol for positioning, or an auxiliary symbol], or an auxiliary symbol. Since it is reflected in distance and the direction of [between symbols], if this distance and direction are reflected in positioning, distortion of the image of a two dimensional code will be reflected also in positioning of a data cell, and positioning on the image of a data cell will be made as for the distortion of the image of a two dimensional code to accuracy. As the reflection approach of distance and the direction of [between symbols], it is the number of the cels which exist between symbols, and the method of determining the location of each cel is mentioned by dividing the distance on the straight line which connects between symbols, for example. This division may also be divided by equal die length, or distance may be divided so that closely [the magnitude for which the magnitude of the cel called for from the configuration of this symbol in one symbol side was asked as this symbol by the symbol side of near and another side], and a data cell location may be determined.

[0024] Also in such cel positioning processing, as a two dimensional code, as mentioned above, an auxiliary symbol and the symbol for positioning may use the two dimensional code arranged for two or more one rectangle fields each which divided the two dimensional code on the boundary met the side in every direction.

[0025] In addition, it has the function to perform an approach to read such a two dimensional code, as a program started by the digital circuit and computer system side. When realizing by the program, it can memorize to the storage which can machine read a floppy disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, a hard disk, etc., and can use by loading to a computer system and starting if needed. In addition, said program is memorized by using ROM and backup RAM as the storage in which machine reading is possible, and this ROM or Backup RAM may be incorporated and used for a computer system.

[0026]

[Embodiment of the Invention]

The outline configuration of the two dimensional code reader 2 with which invention mentioned above was applied to the block diagram of [gestalt 1 of operation] drawing 1 is shown.

[0027] the two dimensional code reader 2 -- CCD4, the binary-ized circuit 6, an image memory 8, the clock signal output circuit 14, a address generation circuit 16, the change inspection appearance circuit 18, and a ratio -- it consists of a detector 20, address storage memory 22, and a control circuit 28. A control circuit 28 is constituted as a computer system equipped with CPU, ROM, RAM, I/O, etc., performs two dimensional code reading processing mentioned later according to the program memorized by ROM, and is controlling each configuration of the two dimensional code reader 2.

[0028] Here, the schematic diagram of an example of a two dimensional code with which invention which is detected with the two dimensional code reader 2, and which was mentioned above was applied is shown in drawing 2. This two dimensional code 52 is printed on the white pasteboard 53, and consists of three symbols 54A, 54B, and 54C for positioning, a data area 56, and six auxiliary symbols 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, and 60F. Size of these whole is made into the shape of a square of 41 cel x41 cel. Each cel is chosen from two kinds of optically different cels, and is distinguished and expressed with white (**)

and black (dark) on drawing and explanation. In addition, in drawing 2, the monochrome pattern of the data cell of a data area 56 is omitted for convenience. It seems that the actual two dimensional code 52 is shown in drawing 3 as an example.

[0029] Three symbols 54A, 54B, and 54C for positioning are arranged three of four top-most vertices of a two dimensional code 52. Light-and-darkness arrangement of the cel of these symbols 54A, 54B, and 54C for positioning is a pattern with which reduced frame-like square 55b which becomes a part for the core in frame-like square 55a which consists of Kurobe of 1 cell size from the white section of 1 cell size is formed, and square 55c of the magnitude of 3 cel x3 cel which becomes a part for the core of that inside from Kurobe is formed, as shown in drawing 4 (A).

[0030] Moreover, six auxiliary symbols 60A-60F The inside of nine rectangle fields R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, and R9 assumed in dividing and dividing a cel on the boundaries L1, L2, L3, and L4 which met the sides S1, S2, and S3 of a two dimensional code 52 in every direction, and either of the S4 in the inside of a two dimensional code 52 as shown in drawing 6, It is arranged to six rectangle fields [one] R2, R4, R5, R6, R8, and R9 each to which the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning do not exist.

[0031] Light-and-darkness arrangement of the cel of these auxiliary symbols 60A-60F is a pattern with which reduced frame-like square 61b which becomes a part for the core in frame-like square 61a which consists of Kurobe of 1 cell size from the white section of 1 cell size is formed, and square 61c which becomes a part for the core of the inside from Kurobe of one cel is formed, as shown in drawing 4 (C).

[0032] In addition, the size of the rectangle fields R1-R9 is set up almost identically. For example, for width 14 cel x length 14 cel and the rectangle fields R3 and R6, width 13 cel x length 14 cel and the rectangle fields R7 and R8 are [the rectangle fields R1, R2, R4, and R5 / width 14 cel x length 13 cel and the rectangle field R9]. width 13 cel x length 13 cels.

[0033] A control circuit 28 performs reading control which is described below. Directions of a control circuit 28 first detect the two-dimensional image of the location through which a two-dimensional code 52 passes by CCD4 as a two-dimensional image detection means. CCD4 will output two-dimensional image data by the signal which consists of level of a multistage story as shown in drawing 5 (a), if a two-dimensional image is detected. The binary-ized circuit 6 makes this two-dimensional image data binary with the threshold to which it was directed from the control circuit 28, and it is changed into the signal which consists of two level of 1 (yes)/0 (low) as shown in drawing 5 (b).

[0034] On the other hand, according to the synchronization pulse outputted from CCD4, a clock pulse finer enough than the pulse of the two-dimensional image data to which the clock signal output circuit 14 is outputted from CCD4 is outputted. A address generation circuit 16 counts this clock pulse, and generates the address to an image memory 8. The two-dimensional image data made binary is written in by 8 bitwises for every address of this.

[0035] "1" to "0" -- changeful -- it is -- the time of the change to "1" from "0" -- the change inspection appearance circuit 18 -- a ratio -- a pulse signal is outputted to a detector 20. [in / on the other hand / the signal from the binary-ized circuit 6] a ratio -- a detector 20 finds the die length which the die length which ** in a two-dimensional image (1) follows, and dark (0) follow by counting the clock pulse outputted from the clock signal output circuit 14 by the next pulse signal input from the pulse signal input from the change inspection appearance circuit 18. From the ratio of this die length, the pattern applicable to the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning of a two dimensional code 52 is detected.

[0036] As shown in drawing 4 (A), the light-and-darkness pattern in the scanning line (a) of CCD4 of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning which crosses a core at a typical include angle mostly, (b), and (c) has structure which has the same light-and-darkness component ratio altogether, as shown in drawing 4 (B). That is, the light-and-darkness component ratio of each scanning line (a) which crosses the core of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning, (b), and (c) is dark:**:dark:**:dark =1:1:3:1:1. Of course, also in the scanning line of the middle include angle of the scanning line (a), (b), and (c), a ratio is 1:1:3:1:1. Moreover, though the graphic form of drawing 4 (A) saw from the CCD4 side and is

arranged in the slanting field, the light-and-darkness component ratio of said scanning line (a), (b), and (c) maintains dark:***:dark:***:dark = 1:1:3:1:1. In addition, drawing 4 (B) corresponds to the signal made binary from the binary-ized circuit 6.

[0037] this -- a ratio -- a detector 20 -- this "1:1:3:1:1" -- when a light-and-darkness component ratio is detected and detected, the address of the image memory 8 generated in the address generation circuit 16 at that timing is memorized in the address storage memory 22. Therefore, if CCD4 detects the two-dimensional image data for one frame, the two-dimensional image data made binary is memorized, and the address of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning to have been detected is memorized by the address storage memory 22 in the image memory 8. An example of the two-dimensional image data made binary is shown in drawing 9.

[0038] In addition, if the image for one frame of the first two-dimensional image is obtained, a control circuit 28 performs two dimensional code reading processing later mentioned based on the data of an image memory 8 and the address storage memory 22 and this processing ends it, a control circuit 28 will direct detection of the two-dimensional image of one frame as follows to CCD4 continuously. Therefore, from CCD4, again, a two-dimensional image is outputted to the binary-ized circuit 6, and processing which was mentioned above is repeated.

[0039] Next, after the image and the address of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning of the two dimensional code 52 for one frame are memorized by an image memory 8 and the address storage memory 22, respectively, a control circuit 28 performs two dimensional code reading processing. This two dimensional code reading processing is shown in the flow chart of drawing 7. In addition, as the image was shown in drawing 9, data with distortion shall be obtained.

[0040] Initiation of processing performs detection processing of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning first (S100). In this processing, it accesses to an image memory 8 and the address storage memory 22, and decision whether the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning exist in three suitable locations from that content of storage, the exact configuration on the image of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning, and a center position are determined.

[0041] This processing is judged referring to that address value and image of an image memory 8 for whether the address of the detected symbols 54A, 54B, and 54C for positioning is first divided into the address storage memory 22 by three groups in location.

Furthermore, it judges whether it is in the arrangement condition which exists in three top-most vertices as the configuration and center position of each symbols 54A, 54B, and 54C for positioning are determined from 1(white)/0 (black) of the patterns of the image of an image memory 8 and the three showed them to drawing 2.

[0042] Next, if it is not judged and (S110) detected whether three suitable symbols 54A, 54B, and 54C for positioning were detected at step S100 (it is "NO" at S110), it directs detection of the following image to CCD4 (S180), and ends processing.

[0043] Detection of three suitable symbols 54A, 54B, and 54C for positioning judges whether it is the two dimensional code 52 new next (S120). (it is "YES" at S110) This processing is for preventing decoding as another two dimensional code, when still continued by detecting [CCD4] the two dimensional code 52 detected before last time. for example, -- last time -- or -- predetermined -- a count -- a front -- a book -- processing -- being suitable -- three -- a ** -- positioning -- ** -- a symbol -- 54 -- A -- 54 -- B -- 54 -- C -- detecting -- having -- further -- the -- a code -- the content -- already -- suitable -- reading -- having -- **** -- a case -- **** -- being the same -- a two dimensional code -- 52 -- detecting -- **** -- a thing -- ***** -- (- S -- 120 -- "-- NO -- " --) -- a degree -- an image -- detection -- CCD4 -- directing (S180) -- processing -- ending -- .

[0044] If it judges with it being the new two dimensional code 52 (it is "YES" at S120), according to the configuration of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning, the configuration and center position of each cel which constitute each symbols 54A, 54B, and 54C for positioning will be calculated next (S121).

[0045] First namely, about the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning As shown in

drawing 8, the width of face of a part for one cel and white frame-like square 55b A part for one cel, [the width of face of black frame-like square 55a] and since the width of face of black square 55c is a configuration for three cels, from each symbols 54A and 54B for positioning in an image memory 8, and the height L_y and width of face L_x of whole 54C Like a degree type, the height W_y of the cel in the location of each symbols 54A, 54B, and 54C for positioning and three value each of width of face W_x , i.e., the configurations of a cel, are acquired by dividing the height L_y and width of face L_x by 7, respectively.

[0046]

[Equation 1]

[0047] Next, based on the height W_y and width of face W_x of a cel in each symbols 54A, 54B, and 54C for positioning called for by doing in this way, each cel location in each symbols 54A, 54B, and 54C for positioning is determined. namely, first from the appearance of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning, the height W_y of a cel, and width of face W_x having become clear. By asking for the height of the one half of a cel, and the location inside [width-of-face part] half from the edge of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning The center position of each four top-most-vertices cels a1, a2, a3, a4, b1, b2, b3, b4, d1, d2, d3, and d4 each of frame-like square 55a of the black of three symbols 54A, 54B, and 54C for positioning is determined (drawing 9).

[0048] And the center position of each cel from the top-most-vertices cel a2 to the top-most-vertices cel a4 is determined about symbol 54 for positioning A by dividing the distance of the center position of the top-most-vertices cel a2 and the top-most-vertices cel a4 into six equally. Furthermore, the center position of each cel from the top-most-vertices cel a3 to the top-most-vertices cel a4 is determined by dividing the distance of the center position of the top-most-vertices cel a3 and the top-most-vertices cel a4 into six equally. The center position of each cel between the top-most-vertices cel b2 and the top-most-vertices cel b4, the center position of each cel between the top-most-vertices cel b3 and the top-most-vertices cel b4, the center position of each cel between the top-most-vertices cel d2 and the top-most-vertices cel d4, and the center position of each cel between the top-most-vertices cel d3 and the top-most-vertices cel d4 are similarly detected about other symbols 54B and 54C for positioning.

[0049] Next, based on the configuration and center position of a cel which constitute the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning which have obtained the center position of the auxiliary symbols 60A-60F arranged to the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning at the position like the above-mentioned, it asks by count, an image is scrutinized further around a count location, and a configuration and a location are determined as accuracy (S122).

[0050] From the lower right angle of the black frame-like square 55a of the outside of upper left symbol 54A for positioning in drawing 9, upwards For example, the center position 71 of the 2nd cel, The straight line which connects the center position 72 of the 2nd cel upwards from the lower left angle of the black frame-like square 55a of upper right symbol 54B for positioning is equalized $1/28$. The location moved in the center position 72 direction 15 cels from the center position 71 is assumed to be the center position 73 of auxiliary symbol 60A supposing the die length of the longitudinal direction of one cel. It is made the same. To the left from the lower right angle of the black frame-like square 55a of upper left symbol 54A for positioning The center position 74 of the 2nd cel, The straight line which connects the center position 75 of the 2nd cel to the left from the upper right corner of the black frame-like square 55a of lower left symbol 54C for positioning is equalized $1/28$. The location moved in the center position 75 direction 15 cels from the center position 74 is assumed to be the center position 76 of auxiliary symbol 60B supposing the die length of the lengthwise direction of one cel.

[0051] In this way, the image of the center position [of assumed auxiliary symbol 60A] 73 and center position of auxiliary symbol 60B 76 circumference is scrutinized, the pattern of the configuration shown in drawing 4 (C) is found, and the exact configuration of each

auxiliary symbols 60A and 60B and the exact center positions 73 and 76 are detected from the pattern.

[0052] In addition, as shown in drawing 4 (D), the property in which the light-and-darkness component ratio of each straight line (a) which crosses the core of the auxiliary symbols 60A-60F, (b), and (c) is set to dark:**:dark:**:dark = 1:1:1:1:1 is the same as the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning intrinsically shown in drawing 4 (A) and (B).

[0053] A straight line to parallel from the center position 73 for which accuracy was asked at the straight line which connects said center position 74 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 75 in lower left symbol 54C for positioning Next, a stretch, A straight line to parallel from the center position 76 for which accuracy was asked at the straight line which connects said center position 71 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 72 in upper right symbol 54B for positioning Furthermore, a stretch, The intersection is assumed to be the center position 85 of auxiliary symbol 60C of the center of a two dimensional code 52. And the image of the center position 85 circumference of auxiliary symbol 60C is scrutinized, and an exact configuration and the exact center position 85 are detected.

[0054] A straight line to parallel from the center position 85 for which accuracy was asked at the straight line which connects said center position 71 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 72 in upper right symbol 54B for positioning Next, a stretch, furthermore, from said center position 78 in upper right symbol 54B for positioning To parallel, a straight line is assumed to be a stretch and the intersection is assumed to be the center position 83 of auxiliary symbol 60D of the center of right-hand side of a two dimensional code 52 at the straight line which connects said center position 74 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 75 in lower left symbol 54C for positioning. And the image of the center position 83 circumference of auxiliary symbol 60D is scrutinized, and an exact configuration and the exact center position 83 are detected.

[0055] A straight line to parallel from the center position 85 for which accuracy was asked at the straight line which connects said center position 74 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 75 in lower left symbol 54C for positioning Next, a stretch, furthermore, from said center position 77 in lower left symbol 54C for positioning To parallel, a straight line is assumed to be a stretch and the intersection is assumed to be the center position 84 of auxiliary symbol 60E of the center of the bottom of a two dimensional code 52 at the straight line which connects said center position 71 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 72 in upper right symbol 54B for positioning. And the image of the center position 84 circumference of auxiliary symbol 60E is scrutinized, and an exact configuration and the exact center position 84 are detected.

[0056] A straight line to parallel from the center position 83 for which accuracy was asked at the straight line which connects said center position 74 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 75 in lower left symbol 54C for positioning Next, a stretch, A straight line to parallel from the center position 84 for which accuracy was asked at the straight line which connects said center position 71 in upper left symbol 54A for positioning, and said center position 72 in upper right symbol 54B for positioning Furthermore, a stretch, The intersection is assumed to be the center position 81 of auxiliary symbol 60F at the lower right of a two dimensional code 52. And the image of the center position 81 circumference of auxiliary symbol 60F is scrutinized, and an exact configuration and the exact center position 81 are detected.

[0057] And the configuration and center position of each cel which constitute each auxiliary symbols 60A-60F are similarly determined that each symbols 54A, 54B, and 54C for positioning performed to accuracy at step S121 to each auxiliary symbols 60A-60F as which the configuration and the exact center position were determined in this way (S125).

[0058] next, rectangle field R1 which mentioned above the center position of other cels, i.e., the data cell in a data area 56, based on the data of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning obtained like ****, and the auxiliary symbols 60A-60F -- it determines for every R9 (S140).

[0059] That is, about the rectangle field R1, according to the center position of the cel which

constitutes symbol 54A for positioning, a configuration, and the array direction of a cel, it is dividing the inside of the rectangle field R1 per cel, and xy coordinate location of all the data-cell center positions in the rectangle field R1 is determined. Based on symbol 54B for positioning, as for the rectangle field R3, the rectangle field R7 determines xy coordinate location of the rectangle field R3 and all the data-cell center positions in R7 similarly based on symbol 54C for positioning.

[0060] About the rectangle fields R2, R4, R5, R6, R8, and R9 According to the center position of the cel which constitutes the auxiliary symbols 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, and 60F arranged at each, a configuration, and the array direction of a cel Similarly, xy coordinate location of the rectangle fields R2, R4, R5, R6, and R8 and all the data-cell center positions in R9 is determined.

[0061] And binary is read in the pixel of the center position of all data cells, the class of each cel is determined, and the content of a code is acquired (S142). In this way, the information which the two dimensional code 52 expresses is acquired. Next, it is judged whether it is a thing with this normal content of a code (S160). For example, it is judged by whether it is in agreement with the data for a check with which the result of having calculated whether the number of cels of white and black being the specific number decided beforehand and the data expressed by the predetermined count approach is displayed on the predetermined range in a two dimensional code 52 whether the code is read normally.

[0062] If it is not a normal code (it is "NO" at S160), detection of the following image will be directed to CCD4 (S180), and processing will be ended. If it is a normal code (it is "YES" at S160), processing which performs processing corresponding to the content of a code in memorizing the content of a code in specific memory **** [, and], or outputs the directions corresponding to the content of a code will be performed (S170). [outputting the content of a code to other equipments, such as a host computer,]

[0063] And for reading of the following new two dimensional code, detection of an image is directed to CCD4 (S180), and processing is ended. As the gestalt 1 of this operation was mentioned above, in each rectangle fields R1-R9, the location of a data cell is determined based on the center position of the cel of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning arranged in the rectangle field R1 - R9, or the auxiliary symbols 60A-60F, the cel configuration, and the cel array. for this reason -- even if distortion exists in the reading image of a two dimensional code 52 -- rectangle field R1- the distortion for every R9 Since it has appeared in the center position of the cel of the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning arranged to the rectangle fields R1-R9, or the auxiliary symbols 60A-60F, the cel configuration, and the cel array Distortion of an image can be reflected in fixing of a data cell, the center position of a data cell can be determined as accuracy, and the code with which a two dimensional code 52 expresses can be read to accuracy.

[0064] the gestalt 1 of this operation -- setting -- CCD4, the binary-ized circuit 6, the clock signal output circuit 14, and timing -- a address generation circuit 16, the change inspection appearance circuit 18, and a ratio -- the processing which a detector 20 performs, and step S100 which a control circuit 28 performs correspond to two dimensional code positioning processing, steps S121 and S122 correspond to auxiliary symbol positioning processing, steps S125 and S140 correspond to cel positioning processing, and step S142 corresponds to decoding.

[0065] In step S140 of the gestalt 1 of the operation which carried out the [gestalt 2 of operation] above-mentioned As shown in drawing 6 , in nine rectangle fields R1-R9, it is based on the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning or the auxiliary symbols 60A-60F which are arranged, respectively. As opposed to having determined the center position of each data cell in the rectangle field R1 - R9 with the gestalt 2 of this operation As shown in drawing 10 , based on the symbols 54A, 54B, and 54C for positioning, or the distance and the direction of [between auxiliary symbol 60A - 60F], it differs in that the center position of the data cell which exists in between is determined. Other configurations are the same as the gestalt 1 of operation.

[0066] At step S140 in the gestalt 2 of this operation For example, the straight line D1 (drawing 10) which connects the center position 71 of the 2nd cel, and the center position 73

of auxiliary symbol 60A upwards from the lower right angle of the black frame-like square 55a of the outside of symbol 54A for positioning of the upper left shown in drawing 9 the location [it asks for the location uniformly divided with the number of cels (here 15 cels) which exists between a center position 71 and a center position 73, and] on a straight line D1 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. Similarly the straight line D2 which connects the center position 72 of the 2nd cel, and the center position 73 of auxiliary symbol 60A upwards from the lower left angle of the black frame-like square 55a of upper right symbol 54B for positioning the location [it asks for the location uniformly divided with the number of cels (here 13 cels) which exists between a center position 72 and a center position 73, and] on a straight line D2 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly hereafter with the number of cels (here 16 cels) which exists about a straight line D3 between the center position 76 of auxiliary symbol 60B, and the center position 85 of auxiliary symbol 60C, and] on a straight line D3 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the number of cels (here 16 cels) which exists about a straight line D4 between the center position 85 of auxiliary symbol 60C, and the center position 83 of auxiliary symbol 60D, and] on a straight line D4 -- undecided -- About a straight line D5, between the center position 77 of the cel of the center of the right-hand side of the black frame-like square 55a of symbol 54C for positioning, and the center position 84 of auxiliary symbol 60E xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the existing number of cels (here 15 cels), and] on a straight line D5 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the number of cels (here 16 cels) which exists about a straight line D6 between the center position 84 of auxiliary symbol 60E, and the center position 81 of auxiliary symbol 60F, and] on a straight line D6 -- undecided -- About a straight line D7, from the lower right angle of the black frame-like square 55a of symbol 54A for positioning, to the left between the center position 74 of the 2nd cel, and the center position 76 of auxiliary symbol 60B xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the existing number of cels (here 15 cels), and] on a straight line D7 -- undecided -- About a straight line D8, from the center position 76 of auxiliary symbol 60B, and the upper right corner of the black frame-like square 55a of symbol 54C for positioning, to the left between the center positions 75 of the 2nd cel xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the existing number of cels (here 13 cels), and] on a straight line D8 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the number of cels (here 16 cels) which exists about a straight line D9 between the center position 73 of auxiliary symbol 60A, and the center position 85 of auxiliary symbol 60C, and] on a straight line D9 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the number of cels (here 16 cels) which exists about a straight line D10 between the center position 85 of auxiliary symbol 60C, and the center position 84 of auxiliary symbol 60E, and] on a straight line D10 -- undecided -- About a straight line D11, between the center position 78 of the cel of the center of the lower side of black frame-like square 55a of symbol 54B for positioning, and the center position 83 of auxiliary symbol 60D xy coordinate location of the cel of a law is determined. the location [it divides uniformly with the existing number of cels (here 15 cels), and] on a straight line D11 -- undecided -- the location [it divides uniformly with the number of cels (here 16 cels) which exists about a straight line D12 between the center position 83 of auxiliary symbol 60D, and the center position 81 of auxiliary symbol 60F, and] on a straight line D12 -- undecided -- xy coordinate location of the cel of a law is determined. [0067] And the field surrounded by straight lines D1, D7, D3, and D9 makes [the center position of the cels of the same train on straight lines D / D1 and / 3] the intersection of epilogues and these straight lines the center position of a data cell for the center position of the cels of the same line on an epilogue and straight lines D [D7 and] 9 in a straight line. The center position of a data cell is similarly determined about the field surrounded by straight lines D2, D9, D4, and D11, the field surrounded by straight lines D3, D8, D5, and

D10, and the field surrounded by straight lines D4, D10, D6, and D12.

[0068] Moreover, about the data cell of the outside of straight lines D1 and D7, a center position is determined by carrying out extrapolation processing based on the array direction of the cel of a field and spacing (the configuration of a cel being sufficient) of a cel which were surrounded by straight lines D1, D7, D3, and D9 from the field surrounded by straight lines D1, D7, D3, and D9. The same is said of the data cell of the outside of straight lines D2 and D11, the data cell of the outside of straight lines D8 and D5, and the data cell of the outside of straight lines D6 and D12.

[0069] With the gestalt 2 of this operation, the location of the adjoining symbols 54A-54C and the data cell which exists between 60A-60F is detected based on the adjoining symbols 54A-54C, the distance between 60A-60F, and a direction. Since it is reflected in the distance and the direction of [between Symbols 54A-54C and 60A - 60F], if this distance is reflected in positioning, distortion of the image of a two dimensional code 52 will be reflected also in positioning of a data cell, and positioning on the image of a data cell will be made as for the distortion of the image of a two dimensional code 52 as shown in drawing 14 to accuracy.

[0070] Although the number of the cels which exist between Symbols 54A-54C and 60A - 60F had determined the location of each cel with the gestalt 2 of this operation by dividing uniformly the distance between Symbols 54A-54C and 60A - 60F So that near may be carried out to the magnitude of the cel called for from the configuration of this symbol by one symbol side in addition to this and near may be carried out to the magnitude called for as this symbol in the symbol side of another side Distance can be divided per cel, the center position of a data cell may be determined, and distortion distribution of the image in a two dimensional code 52 can be made to reflect in a precision further.

[0071] [Others] With the gestalt of said the operation of each, the symbols 54A-54C for positioning with the square of a duplex the frequency component ratio which crosses a core -- black: -- white: -- black: -- white:, although it expressed with the graphic form of black =1:1:3:1:1 and the auxiliary symbols 60A-60F were expressed with the graphic form of small resemblance of size rather than the symbols 54A-54C for positioning Even if circular like drawing 11 (a), it may be good, and a hexagon may be used like drawing 11 (b), and other regular polygons are sufficient. Namely, what is necessary is just to form in the form where the graphic forms of an analog overlap concentrically. Furthermore, the frequency component ratio which crosses a core is good as for how many [-fold] in a graphic form, as it is shown in drawing 11 (c) at all include angles, if the same. Furthermore, a rectangle is sufficient although the square showed the appearance of a two dimensional code 52 with the gestalt of said the operation of each.

[0072] In addition, arrangement spacing of the symbol for positioning or an auxiliary symbol has about 10 to 50 desirable times of the magnitude of the ease of detecting of a symbol, extent of reflection of distortion, and the point of reservation of the required amount of data to a cel. Moreover, when especially the number of arrangement of an auxiliary symbol has a small two dimensional code 52, it is few, for example, it is one, and if a two dimensional code 52 becomes large, it will correspond and the number of arrangement of an auxiliary symbol will also be made to increase.

[0073] Moreover, although the symbols 54A-54C for positioning are arranged with the gestalt of said the operation of each three of four top-most vertices of a two dimensional code 52, arrangement within a two dimensional code 52 is arbitrary. Moreover, four or more symbols for positioning may be prepared in one two dimensional code 52.

[0074] Moreover, ***** [the number of the symbols for positioning / two]. In this case, if the symbol for positioning is arranged on two diagonal top-most vertices, it will opt for arrangement of a two dimensional code 52. Moreover, also when the symbol for positioning has been arranged two top-most vertices other than a vertical angle, or in addition to top-most vertices, arrangement of a data area 56 can be detected by detecting the pattern of an auxiliary symbol. Thus, if detection of the pattern of an auxiliary symbol is used, one is sufficient, for example, one symbol for positioning exists in the core of a two dimensional code 52, the auxiliary symbol may be made to be arranged to the perimeter, and even if the symbol for positioning arranges the symbol for positioning in which location in a two

dimensional code 52, it can ask for the location of a data cell.

[0075] With the gestalt 1 of said operation, although the rectangle fields R1-R9 were the rectangles near a square or a square, a rectangle is sufficient as them and a triangle or a hexagon also divides them suitably if needed. Moreover, plural is sufficient although Symbols 54A-54C, and 60A-60F were one in each rectangle field R1 - R9.

[0076] Although Symbols 54A-54C and 60A - 60F comrades which adjoin in the sides S1, S2, and S3 of a two dimensional code 52 in every direction and the direction in alignment with S4 the adjoining symbols 54A-54C and among 60A-60F were connected in a straight line and processed with the gestalt 2 of said operation Without meeting the sides S1, S2, and S3 in every direction and S4, Symbols 54A-54C and 60A - 60F comrades which exist aslant may be connected in a straight line, and may be processed. Moreover, Symbols 54A-54C and 60A - 60F comrades which adjoin in the sides S1, S2, and S3 in every direction and the direction in alignment with S4, and Symbols 54A-54C and 60A - 60F comrades which exist aslant may be connected in a straight line, and may be processed.

[0077] moreover -- the gestalt of said operation -- the symbols 54A-54C for positioning -- a ratio -- although the detector 20 detected in hard and being detected in software about the auxiliary symbols 60A-60F -- the auxiliary symbols 60A-60F -- a ratio -- a detector may be prepared, you may detect in hard and processing becomes still quicker.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the outline configuration of the two dimensional code reader in the gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 2] It is the outline configuration explanatory view of the two dimensional code in the gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 3] It is the detail configuration explanatory view of the two dimensional code in the gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 4] It is the explanatory view of the light-and-darkness detection at the time of scanning the symbol for positioning and auxiliary symbol in gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 5] It is the explanatory view of the output signal of the CCD and the binary-ized circuit in the gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 6] It is the arrangement explanatory view of the rectangle field in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 7] It is the flow chart of the two dimensional code reading processing in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 8] It is an explanatory view in the case of asking for the size of a cel from the symbol for positioning in the gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 9] It is the explanatory view of the two dimensional code image processed in the gestalten 1 and 2 of operation.

[Drawing 10] It is the arrangement explanatory view of the contiguity symbol in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the example of other configurations of the symbol for positioning.

[Drawing 12] It is the explanatory view of the conventional bar code and a two dimensional code.

[Drawing 13] It is the outline configuration explanatory view of the conventional two dimensional code.

[Drawing 14] It is the explanatory view of the distortion condition of a two dimensional code.

[Description of Notations]

2 -- Two dimensional code reader 4 -- CCD 6 -- Binary-ized circuit

8 -- Image memory 14 -- Clock signal output circuit
16 -- Address generation circuit 18 -- Change inspection appearance circuit 20 -- Ratio detector
22 -- Address storage memory 28 -- Control circuit 52 -- Two dimensional code
54A, 54B, 54C -- Symbol for positioning 56 -- Data area
60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F -- Auxiliary symbol
D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,
D8, D9, D10, D11, D12 -- Straight line
L1, L2, L3, L4 -- Boundary
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 -- Rectangle field